

Fractura femoral abierta por arma de fuego en militar: a propósito de un caso y revisión de la literatura

García Cañas R.^{1a}, Orellana Gómez-Rico JA.^{2b}, Navarro Suay R.^{2c}, Huecas Martínez M.^{3a}, Martínez Roldán M.^{2a}, Areta Jiménez FJ.^{4b}.

Sanidad mil. 2017; 73 (1): 24-27, ISSN: 1887-8571

RESUMEN

El objeto de esta comunicación es presentar el caso de una baja militar con fractura femoral por traumatismo penetrante por arma de fuego analizando su diagnóstico, el tratamiento quirúrgico mediante el empleo de la fijación externa, la cuadríceplastia de Judet modificada como alternativa quirúrgica para el tratamiento de la contractura en extensión de la rodilla y efectuar una revisión de la literatura en este ámbito.

PALABRAS CLAVE: Fractura fémur. Arma de fuego. Fijador externo. Cuadríceplastia Judet. Baja militar. Traumatología.
Open Femoral Fracture Due to Gunshot Injury in the Military: Case Study and Literature Revision

SUMMARY: This paper aims to present the case study of a military casualty with a femoral fracture due to penetrating trauma by gunshot. On the one hand, analyzing its diagnosis, the surgical treatment using the external fixation, and the modified Judet's quadriceplasty as a surgical alternative for the treatment of the contracture in extension of the knee; and, on the other hand, to carry out a review of the literature in this field.

KEYWORDS: Femoral fracture, Gunshot, External fixation, Judet's quadriceplasty, Military casualty, Traumatology.

INTRODUCCIÓN

Las heridas por arma de fuego constituyen una de las lesiones más frecuentes en el medio militar, siendo la fractura del fémur la segunda más frecuente de los huesos largos asociada a heridas causadas por proyectiles penetrantes^{1,2}.

Históricamente, el tratamiento de las fracturas femorales causadas por arma de fuego se ha basado en la experiencia de la medicina militar³. Este tratamiento ha evolucionado pasando, desde la estabilización primaria con tracción seguida por la estabilización ortopédica definitiva mediante la colocación de una escayola, hasta el tratamiento actual basado en la estabilización quirúrgica.

Las fracturas abiertas se caracterizan por un grado variable de lesión de partes blandas y del esqueleto. Este tipo de fracturas, que se comunican con el entorno exterior, conllevan una contaminación de la herida; si a esto se añade el daño vascular producido, el riesgo de infección de este tipo de heridas es evidente.

Las fracturas causadas por lesiones de proyectiles se consideran de una categoría especial que se incluye en el tipo III de la clasificación de Gustilo con independencia del tamaño de la herida⁴.

El tratamiento de las fracturas abiertas puede constituir un reto y, con frecuencia, se necesitan múltiples procedimientos quirúrgicos para conseguir una adecuada cobertura de partes blandas y la consolidación de la fractura.

DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

Varón de 22 años (68 kg., 172 cm.), militar en activo, sin antecedentes de interés, que recibe un impacto de un proyectil (calibre de 9 mm.), por disparo accidental de pistola, a corta distancia, sobre el muslo derecho.

Tras la valoración primaria y atención inicial es evacuado al HGD "Orad y Gajías", donde se diagnostica fractura de tercio distal de fémur derecho, abierta Gustilo tipo III, conminuta, y sin desplazamiento. En el resto de la exploración no se objetivaron lesiones.

Se realizó limpieza exhaustiva y desbridamiento de las heridas en muslo derecho (Figura 1), e inmovilización del miembro inferior derecho mediante férula crurópédica posterior. Se instauró profilaxis antibiótica, profilaxis antitetánica y profilaxis antitrombótica.

En la valoración terciaria del paciente en el HCD "Gómez Ulla", se realizó una TC axial del fémur derecho, con recons-

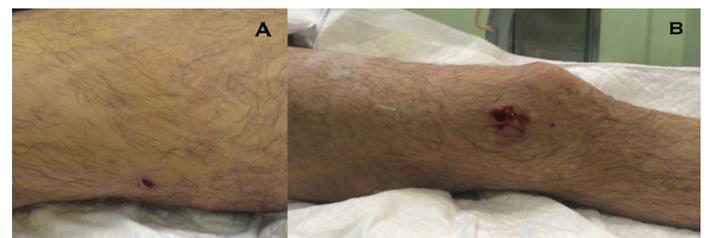


Figura 1. Herida por arma de fuego en muslo derecho. A) Orificio de entrada. B) Orificio de salida.

¹ Cap. Médico

² Cte. Médico

³ Tte. Médico

⁴ Tte. Col. Médico.

^a Escuela Militar de Sanidad (EMISAN). Madrid. España.

^b Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid. España.

^c Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Madrid. España.

Instituto Mixto de Investigación Biosanitaria de la Defensa (IMIDEF). Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Rafael García Cañas. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Glorieta del Ejército 1. 28047 Madrid. España. rgarc18@oc.mde.es

Recibido: 7 de noviembre de 2016

Aceptado: 12 de enero de 2017



Figura 2. Reconstrucción 3D-TAC de fractura de fémur derecho.

trucciones multiplanares y volumétricas. Se determinó una fractura conminuta del tercio distal del fémur derecho, presentando múltiples pequeños fragmentos desplazados al compartimento posterior (Figura 2). Tras la presentación del caso en sesión clínica del servicio, se decidió tratamiento quirúrgico mediante el empleo de fijador externo.

Se interviene quirúrgicamente colocándose un fijador externo XCaliber (Orthofix®) con cuatro pines femorales, en configuración estática y monoplanar (Figura 3) bajo anestesia regional intradural y sedación. No se registraron incidencias quirúrgicas o anestésicas durante la intervención.

El herido presentó una buena evolución postoperatoria, iniciando carga parcial a las 24 horas de la intervención. A los 5 días de ingreso hospitalario, el paciente fue dado de alta a su domicilio, con posterior seguimiento clínico-radiológico de forma ambulatoria.

A los dos meses de la intervención, el paciente presentaba un balance articular de rodilla limitado y un retardo de consoli-



Figura 3. Fijador externo XCaliber (Orthofix®) sobre diáfisis femoral. Postoperatorio inmediato.



Figura 4. Momento de la Cuadriceplastia de Judet modificada.

dación en el foco de fractura. En la revisión realizada a los cuatro meses, se constató mediante estudio por TC una ausencia de consolidación del foco de fractura, y una rigidez articular de rodilla con tope rígido a los 30° de flexión.

Tras la retirada del fijador externo a las 18 semanas, el paciente fue reintervenido de forma programada, bajo anestesia regional intradural y sedación, para refresco de foco de fractura y fijación interna mediante enclavado endomedular femoral retrógrado utilizando clavo T2 (Stryker®), y para el tratamiento de la contractura en extensión de la rodilla se realizó una cuadriceplastia según técnica de Judet modificada (Figura 4), tras la cual se objetivó una ganancia de balance articular flexionando la rodilla contra gravedad hasta llegar a los 110°.

El postoperatorio inmediato cursó sin incidencias, y el paciente inició tratamiento rehabilitador precoz programado por el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del HCDGU.

En los controles posteriores a la cirugía, el paciente presentaba un balance articular de la rodilla de 110° de flexión con extensión completa, realizando una marcha normal y sin dolor.

En la actualidad, el paciente se encuentra reincorporado de forma completa a sus actividades habituales.

DISCUSIÓN

Alrededor del 70% de las heridas de guerra afectan al sistema músculo-esquelético, debido a ello, en los últimos años los traumatólogos militares han asumido un papel fundamental en el tratamiento de primera línea de estas lesiones^{1,5}.

Belmont et al. han estudiado la epidemiología de las lesiones músculo-esqueléticas en el combatiente en las operaciones "Iraqi Freedom" y "Enduring Freedom", y la compararon con las lesiones de combate producidas durante la II Guerra Mundial, la Guerra de Corea y la Guerra de Vietnam; en todos los conflictos estudiados, las extremidades constituyeron el área anatómica más frecuentemente afectada, correspondiendo al 50-60% de las lesiones de combate⁶.

Si revisamos el patrón lesional de la baja en combate en los recientes conflictos de Irak y Afganistán, las fracturas correspondieron entre el 39,6%, y el 64,7% de todas las lesiones músculo-esqueléticas de combate analizadas^{1,7}, y de éstas, las fracturas de fémur constituyeron en torno al 9%^{1,7}.

En una revisión realizada por Uruk et al. sobre las lesiones músculo-esqueléticas en el actual conflicto en Siria, se analizaron un total de 766 fracturas, de las cuales, 144 (19%) fueron

fracturas femorales, que presentaron la siguiente distribución: 13 fracturas cerradas y 131 fracturas abiertas².

No es posible conocer el patrón lesional de la baja en combate en la población militar española, ya que las Fuerzas Armadas españolas no disponen de un sistema de registro de las patologías y lesiones de su personal desplegado en operaciones.

La fijación externa se podría definir como un método de tratamiento a distancia de la lesión ósea que se quiera reparar. Los fijadores externos tienen la capacidad única de estabilizar los tejidos blandos y el hueso a distancia del foco quirúrgico o lesional. Si se aplican correctamente, proporcionan un acceso sin obstáculos a las estructuras esqueléticas y tejidos blandos pertinentes, para su valoración inicial y también para las intervenciones secundarias necesarias para restaurar la continuidad ósea y una cobertura funcional de los tejidos blandos. Después de la aplicación del fijador externo, el traumatismo vascular adicional de tejidos blandos y óseos es mínimo, y por tanto, el riesgo de infección es mucho menor que con la fijación interna.

En el ámbito militar, los ejércitos "aliados" comenzaron a utilizar los fijadores externos durante la Segunda Guerra Mundial y, gracias a la experiencia, los traumatólogos militares estadounidenses definieron los parámetros de la fijación externa⁸.

En la guerra de los Balcanes, durante el periodo de tiempo comprendido entre septiembre de 1991 y diciembre de 1995, 2.462 heridos de guerra recibieron tratamiento inicial de sus lesiones en la clínica de Traumatología de Banja Luka. El 72% de las 1.573 fracturas diagnosticadas, fueron tratadas con fijador externo como tratamiento primario de fijación, considerándose la tasa de lesiones neurovasculares iatrogénicas inferior al 1%⁹.

Dubravko et al. presentaron los resultados del tratamiento con fijación externa de lesiones penetrantes en huesos de las extremidades superiores e inferiores producidas en la guerra de los Balcanes. En una serie de 116 fracturas, que incluían 31 femorales, la incidencia total de osteomielitis fue del 7,7% y la infección en el trayecto de los pines del 35%¹⁰.

Por otra parte, Has et al. realizaron una revisión retrospectiva sobre el tratamiento de las lesiones en extremidades por heridas de guerra en el conflicto de los Balcanes. De 1.320 fracturas abiertas tratadas, la fijación externa se utilizó en 215 (16,3%). De estas 215 fracturas, 20 (9,3%) desarrollaron osteomielitis, y 21 (9,7%) desarrollaron retardos de consolidación¹¹.

Varios autores han publicado su experiencia en el uso de la fijación externa como un método definitivo de tratamiento en fracturas femorales subtrocantéricas y supracondíleas por heridas de guerra penetrantes¹²⁻¹⁴. Al igual que en nuestro caso, la decisión del uso del fijador externo se debió principalmente en base a las lesiones en los tejidos blandos y para minimizar los riesgos de infección, derivados del uso de procedimientos de fijación interna en este tipo de lesiones.

Para evitar los problemas asociados a la fijación externa prolongada, se han propuesto protocolos escalonados, que constan de la aplicación inicial de un fijador externo, seguido de la conversión en enclavamiento endomedular^{15,16}. En el caso que presentamos se decidió el uso del fijador externo como tratamiento primario y definitivo, con el fin de evitar una segunda intervención quirúrgica para aplicar un método de fijación interna en un paciente joven y con una alta demanda funcional.

No obstante, varias series han descrito elevadas tasas de complicaciones con el uso de la fijación externa en el manejo

de heridas de guerra^{10,11,17}. Durante la guerra de Irak en 2003, Clasper et al. estudiaron prospectivamente 15 fijadores externos colocados en fracturas abiertas por heridas de guerra. De los 15 fijadores, 13 (86,7%) requirieron revisión temprana o retirada debido a las complicaciones de las heridas o del fijador. La inestabilidad fue un problema en 10 fijadores (67%), el aflojamiento se observó en 5 fijadores (33%), y la infección en el trayecto de 14 pines (3 fijadores - 20%)¹⁸.

Mohr et al. analizaron los resultados de 18 fracturas femorales abiertas (tipo II 11%, tipo III 89%) que fueron tratadas mediante fijación externa primaria y definitiva. Después del fracaso de los procedimientos de reducción cerrada, se empleó la reducción abierta a través de heridas de tejidos blandos desbridadas en el 72% de los casos. Los fijadores externos fueron retirados en una media de 166 días y se desarrollaron un 11% de infecciones profundas¹⁹.

L. Mathieu ha publicado los resultados de 18 fracturas (9 fracturas femorales) en bajas en combate francesas tratadas inicialmente con fijadores externos en Zona de Operaciones. Después de la evacuación médica desde el Teatro de Operaciones hasta Territorio Nacional, la conversión a la fijación interna fue posible en cinco casos. La fijación externa se mantuvo en trece casos debido a la gravedad de las lesiones o complicaciones infecciosas. Tras un seguimiento medio de 19 meses, todos los pacientes recuperaron su autonomía funcional y, trece de ellos pudieron reincorporarse al servicio activo²⁰.

Desde febrero de 2002 hasta octubre de 2009, en el ROLE 3 multinacional, en la base aérea de Kandahar (Afganistán), fueron atendidos 4.434 pacientes y se llevaron a cabo 3.329 procedimientos quirúrgicos ortopédicos. La mayoría de los casos intervenidos por los cirujanos ortopédicos se relacionaron con las lesiones de los tejidos blandos en las extremidades. Las fracturas representaron una cuarta parte de todas las lesiones músculo-esqueléticas y el fijador externo constituyó el principal método de tratamiento de las fracturas (13% del total de procedimientos ortopédicos)²¹.

En entornos hostiles, el reto de la cirugía ortopédica del control del daño se basa en estabilizar la extremidad lesionada y reducir al mínimo las complicaciones. Es por ello que el empleo del fijador externo se ha constituido como una técnica segura y con baja tasa de complicaciones en el tratamiento inicial de las fracturas de huesos largos^{22,23}, y como una posible opción terapéutica para el tratamiento definitivo de las mismas^{12-14,20,23}. Por lo general, la amputación primaria queda reservada a los pacientes con fracturas y lesiones combinadas graves de partes blandas, óseas, nerviosas y vasculares.

La contractura en extensión de la rodilla es una de las complicaciones de las fracturas femorales cuando existe una importante afectación de partes blandas. Esta rigidez articular puede ser debida a factores intra y extraarticulares. Las causas intraarticulares son debidas a artrofibrosis o a la existencia de adherencias suprapatelares y femoropatelares. También se ha descrito la participación del ligamento colateral interno que se encuentra en su longitud máxima en 60° de flexión y se acorta en inmovilizaciones prolongadas. Las principales causas extraarticulares incluyen la fibrosis y adherencia del cuádriceps al foco de fractura y a la piel, o en el trayecto de los pines de la fijación externa^{24,25}. En el caso que describe nuestro trabajo, la rigidez articular surgida tuvo un motivo fundamentalmente extraarticular debido a la fibrosis y a la fijación de la musculatura al foco de fractura. Esto fue debido, en gran medida, a la lesión y desvitalización

provocada en los tejidos blandos como consecuencia del paso del proyectil.

En 1944 fue descrita la cuadriceplastia en V-Y o de *Thompson*, para la liberación del aparato extensor de la rodilla. Esta técnica estaba asociada a una elevada tasa de complicaciones y un mayor tiempo de curación, por lo que Judet²⁶, en 1959, propone una alternativa a la cuadriceplastia de *Thompson*, que consiste en un abordaje secuencial al aparato extensor de la rodilla con liberación de las adherencias articulares y extraarticulares, desinserción y tenolisis de los músculos. Gracias a la comprobación en cada fase, se puede detener el procedimiento en el momento en que se ha conseguido el resultado óptimo. Se han publicado buenos resultados en el manejo de la rigidez de rodilla secundaria a fijación externa empleando la cuadriceplastia de Judet^{25,27}.

En el ámbito militar, Jovanovic et al. publicaron los resultados de cuadriceplastias realizadas en 10 pacientes con contractura en extensión de rodilla secundaria a fractura femoral por arma de fuego tratada mediante fijación externa. La media en la ganancia de la flexión de la rodilla fue de 65,5° y no se registraron complicaciones entre los pacientes de la serie²⁸. En otro trabajo que estudia 48 pacientes con contractura en extensión de la rodilla causadas por lesiones de guerra y tratados mediante cuadriceplastia de Judet modificada, Smerdilj et al. concluyen que el tratamiento quirúrgico de la rigidez en extensión de la rodilla siempre debe ser intentado, independientemente del tiempo transcurrido desde la lesión, de la duración de la inmovilización de la rodilla, y de la posible presencia previa de infección, ya que los resultados que se pueden esperar son buenos y funcionalmente satisfactorios²⁹.

En nuestro caso, utilizamos una técnica modificada de la cuadriceplastia de Judet seguida de un programa de rehabilitación precoz. La ganancia final de la flexión de la rodilla fue de 100° y el paciente no ha presentado complicaciones hasta la fecha.

CONCLUSIONES

El empleo del fijador externo como método de tratamiento primario y definitivo, es una técnica efectiva, válida y con buenos resultados para el tratamiento de las fracturas femorales abiertas por arma de fuego. Sin embargo, no está exenta de complicaciones, tales como, la rigidez grave en extensión de la rodilla. Para ello, la técnica de Judet constituye un procedimiento versátil que permite controlar secuencialmente los componentes intra y extra-articulares que limitan la flexión de la rodilla, aportando buenos resultados funcionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Belmont PJ Jr, McCrisky BJ, Hsiao MS, Burks R, Nelson KJ, Schoenfeld AJ. The nature and incidence of musculoskeletal combat wounds in Iraq and Afghanistan (2005–2009). *J Orthop Trauma* 2013; 27(5):e107-e113.
2. Uruc V, Ozden R, Duman I, G, Dogramaci Y, Yengil E, Karapinar S et al. Major musculoskeletal injuries and applied treatments in the current conflicts in Syria. *Acta Medica Mediterranea* 2014; 30:637-644.
3. Massie R, Swanson GC. Notes on Gunshot Fractures of the Femur. *J R Army Med Corps* 1919; 32:29-42.
4. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. The management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72 (2):299-304.

5. Covey DC. Combat orthopaedics: a view from the trenches. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14(10 Spec No.): S10-17.
6. Belmont PJ, Schoenfeld AJ, Goodman G. Epidemiology of combat wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: orthopaedic burden of disease. *J Surg Orthop Adv* 2010; 19(1):2-7.
7. Schoenfeld AJ, Dunn JC, Belmont PJ. Pelvic, spinal and extremity wounds among combat-specific personnel serving in Iraq and Afghanistan (2003–2011): A new paradigm in military musculoskeletal medicine. *Injury* 2013; 44(12):1866-1870.
8. Hampton, O. Chapter VII: External fixation. In: *Surgery in World War II. Orthopaedic surgery in the Mediterranean theater of operations*. Washington, DC: Office of the Surgeon General, US Government Printing Office; 1957:203-210.
9. Grubor P, Grubor M, Golubović I, Stojiljković P, Golubović Z. Importance of external fixation in primary treatment of war wounds to the extremities. *Acta Facultatis Medicae Naissensis* 2011; 28(4):225-233.
10. Dubravko H, Zarko R, Tomislav T, Dragutin K, Vjenceslav N. External fixation in war trauma management of the extremities - experience from the war in Croatia. *J Trauma* 1994; 37(5):831-834.
11. Has B, Jovanovic S, Wertheimer B, Mikolašević I, Grdic P. External fixation as a primary and definitive treatment of open limb fractures. *Injury* 1995; 26(4):245-248.
12. Miric DM, Bumbasirevic MZ, Senohradski KK, Djordjevic ZP. Pelvifemoral external fixation for the treatment of open fractures of the proximal femur caused by firearms. *Acta Orthop Belg* 2002; 68(1):37-41.
13. Stojiljkovic P, Golubovic Z, Miric DM, Karalejic S, Kostic I, Milenkovic S. External fixation in primary treatment of the femoral shaft fracture. *Acta Fac Med NAISS* 2007; 24(1):21-26.
14. Nikolic DK, Jovanovic Z, Turkovic G, Vulovic R, Mladenovic M. Supracondylar missile fractures of the femur. *Injury* 2002; 33(2):161-166.
15. Clasper J. The interaction of projectiles with tissues and the management of ballistic fractures. *J R Army Med Corps* 2001; 147(1):52-61.
16. Dougherty PJ, Silverton C, Yeni Y, Tashman S, Weir R. Conversion from temporary external fixation to definitive fixation: shaft fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006; 14(10 Spec No.):S124-127.
17. Labeu F, Pasuch M, Toussaint P, Van Erps S. External fixation in war traumatology: report from the Rwandese war (October 1, 1990 to August 1, 1993). *J Trauma* 1996; 40(3 Suppl):S223-227.
18. Clasper JC, Phillips SL. Early failure of external fixation in the management of war injuries. *J R Army Med Corps* 2005; 151(2):81-86.
19. Mohr VD, Eickhoff U, Haaker R, Klammer HL. External fixation of open femoral shaft fractures. *J Trauma* 1995; 38(4):648-652.
20. Mathieu L, Bazile F, Barthélémy R, Duhamel P, Rigal S. Damage control orthopaedics in the context of battlefield injuries: the use of temporary external fixation on combat trauma soldiers. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011; 97(8):852-859.
21. Brisebois RJ, Tien HC. Surgical experience at the Canadian-led Role 3 multinational medical unit in Kandahar, Afghanistan. *J Trauma* 2011; 71(5 Suppl 1):S397-400.
22. Possley DR, Burns TC, Stinner DJ, Murray CK, Wenke JC, Hsu JR. Temporary external fixation is safe in a combat environment. *J Trauma* 2010; 69 (Suppl 1):S135-139.
23. Mathieu L, Ouattara N, Poichotte A, Saint-Macari E, Barbier O, Rongieras F, Rigal S. Temporary and definitive external fixation of war injuries: use of a French dedicated fixator. *Int Orthop* 2014; 38(8):1569-1576.
24. Rose RE. Judet quadricepsplasty for extension contracture of the knee. *West Indian Med J* 2005; 54(4):238-241.
25. Ali AM, Villafuerte J, Hashmi M, Saleh M. Judet's Quadricepsplasty, surgical technique, and results in limb reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 2003; (415):214–220.
26. Judet R. Mobilization of the stiff knee. *J Bone Joint Surg Br* 1959; 41:856-62.
27. Zuluaga B. M, Gómez G, Guzmán A. Manejo de la rigidez extra articular en extensión de rodilla secundaria a fijación externa con cuadriceplastia de Judet entre 2002-2004 en el Hospital Universitario del Valle. *Rev Col d Or Tra* 2006; 20:50-54.
28. Jovanovic S, Orlic D, Wertheimer B, Zelic Z, Has B. Quadricepsplasty after war fractures. *Mil Med*. 2000;165(4):263–267.
29. Smerdilj M, Pečina M, Haspl M, Tripković B, Kovač V. Surgical treatment of extension contractures caused by war injuries to the knee. *Mil Med* 2001; 166(7):602-606.